

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-052221

出 願 人
Applicant(s):

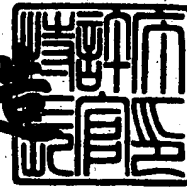
日本ビクター株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3108875

【書類名】 特許願

【整理番号】 412001071

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 20/10
G11B 20/12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 菅原 隆幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 西谷 勝義

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 守随 武雄

【代理人】

【識別番号】 100085235

【弁理士】

【氏名又は名称】 松浦 兼行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031886

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 0 5 2 2 2 1

【包括委任状番号】 9505035

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子透かし情報埋め込み装置、埋め込み方法、電子透かし情報再生装置及び再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め定めた 2 次元の固定のパターンビットを発生するパターン発生手段と、

画像原データ中の電子透かし情報を埋め込むべき 2 次元の埋め込み領域を特定する埋め込み位置特定手段と、

予め定めたランダム値生成ルールによってランダム数値を発生するランダム数発生手段と、

前記埋め込み位置特定手段により特定された電子透かし情報の埋め込み領域において、前記パターン発生手段からの固定のパターンビットを選択した後、前記ランダム数発生手段からのランダム数値を選択するパターン切替手段と、

前記電子透かし情報の埋め込み領域内の前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットと、前記パターン切替手段からの前記固定のパターンビットとを論理演算して、その演算結果が予め定めた 2 次元の特定パターンとなるように、前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットの値を設定した後、透かし埋め込みデータと前記パターン切替手段からのランダム数値との論理演算を行う演算手段と、

前記演算手段により前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットと前記固定のパターンビットとの演算結果が、前記 2 次元の特定パターンとなるように設定した、前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットの値を、前記電子透かし情報の埋め込み領域内の第 1 の位置における前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットとした後、前記演算手段による前記ランダム数値と前記透かし埋め込みデータとの演算結果である電子透かし情報を前記埋め込み領域内の第 2 の位置における前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットに混入して、透かし埋め込み画像データとして出力する混入手段と

を有することを特徴とする電子透かし情報埋め込み装置。

【請求項 2】 前記混入手段は、前記電子透かし情報の埋め込み領域内の第

1 の位置を、当該埋め込み領域の中心位置とし、前記電子透かし情報の埋め込み領域内の第 2 の位置を、当該埋め込み領域の前記中心位置を包囲する周囲位置とすることを特徴とする請求項 1 記載の電子透かし情報埋め込み装置。

【請求項 3】 前記埋め込み位置特定手段は、前記画像原データの画像が所定値以上の複雑さを示す位置、又は前記画像原データの画像の輪郭部分を、前記電子透かし情報の埋め込み位置として特定することを特徴とする請求項 1 記載の電子透かし情報埋め込み装置。

【請求項 4】 前記パターン発生手段は、0 度、90 度、180 度及び 270 度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第 1 の 2 次元パターンを前記 2 次元の固定のパターンビットとして発生し、前記演算手段は、前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットの値を演算結果に基づき設定するために、前記 2 次元の特定パターンとして、0 度、90 度、180 度及び 270 度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第 2 の 2 次元パターンを用いることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項記載の電子透かし情報埋め込み装置。

【請求項 5】 画像原データ中の電子透かし情報を埋め込むべき 2 次元の埋め込み領域において、予め定めた 2 次元の固定のパターンビットと、前記画像原データ中の所定単位の 2 次元特定ビットとを論理演算し、その演算結果が予め定めた 2 次元の特定パターンとなるように、前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットの値を設定する第 1 のステップと、

前記第 1 のステップにより前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットと前記固定のパターンビットとの演算結果が、前記 2 次元の特定パターンとなるように設定した、前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットの値を、前記電子透かし情報の埋め込み領域内の第 1 の位置における前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットとした透かし埋め込み画像データを出力する第 2 のステップと、

前記電子透かし情報の埋め込み領域において、透かし埋め込みデータと予め定めたランダム値生成ルールによって発生されたランダム数値との論理演算を行う第 3 のステップと、

前記第 3 のステップによる前記ランダム数値と前記透かし埋め込みデータとの演算結果である電子透かし情報を前記埋め込み領域内の第 2 の位置における前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットに混入して、前記透かし埋め込み画像データとして出力する第 4 のステップと

を含むことを特徴とする電子透かし情報埋め込み方法。

【請求項 6】 前記第 1 のステップは、0 度、9 0 度、1 8 0 度及び 2 7 0 度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第 1 の 2 次元パターンを前記 2 次元の固定のパターンビットとして発生し、前記画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットの値を演算結果に基づき設定するために、前記 2 次元の特定パターンとして、0 度、9 0 度、1 8 0 度及び 2 7 0 度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第 2 の 2 次元パターンを用いることを特徴とする請求項 5 記載の電子透かし情報埋め込み方法。

【請求項 7】 請求項 1 記載の電子透かし情報埋め込み装置により電子透かし情報が画像原データの所定単位の 2 次元特定ビットに混入された、透かし埋め込み画像データを入力として受け一画面分記憶すると共に、外部制御信号により書き込み／読み出し制御されるメモリ手段と、

前記電子透かし情報埋め込み装置で発生される 2 次元の固定のパターンビットと同じ 2 次元の固定のパターンビットを発生するパターン発生手段と、

前記電子透かし情報埋め込み装置で発生されるランダム数値と同じランダム数値を発生するランダム数発生手段と、

前記メモリ手段から読み出された前記透かし埋め込み画像データの所定単位の 2 次元特定ビットと前記固定のパターンビットとの論理演算、又は前記メモリ手段から読み出された前記透かし埋め込み画像データの所定単位の 2 次元特定ビットと前記ランダム数値との論理演算を行う演算手段と、

前記パターン発生手段からの前記固定のパターンビットを選択して前記演算手段に供給している状態で、前記演算手段の演算結果が予め定めた 2 次元の特定パターンとなったことを検出したときは、前記固定のパターンビットから前記ランダム数発生手段からの前記ランダム数値に切り替えて前記演算手段に供給すると共に前記メモリ手段の読み出しアドレスを制御するパターン切り替え手段と、

前記演算手段の演算結果に基づき、前記透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットに混入されている前記電子透かし情報を検出する検出手段とを有することを特徴とする電子透かし情報再生装置。

【請求項8】 前記透かし埋め込み画像データは、前記画像原データの所定単位の2次元特定ビットと前記固定のパターンビットとの演算結果が、前記2次元の特定パターンとなるように設定した、前記画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値が、電子透かし情報の埋め込み領域内の第1の位置における前記画像原データの所定単位の2次元特定ビットとされ、前記ランダム数値と前記透かし埋め込みデータとの演算結果を前記埋め込み領域内の第2の位置における前記画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入されたデータであり、前記パターン切り替え手段は、前記演算手段の演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなったことを検出したときは、前記ランダム数値を選択して前記演算手段に供給すると共に前記メモリ手段から前記第2の位置における前記透かし埋め込み画像データを順次に読み出すように前記読み出しアドレスを制御することを特徴とする請求項7記載の電子透かし情報再生装置。

【請求項9】 前記パターン発生手段は、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第1の2次元パターンを前記2次元の固定のパターンビットとして発生し、前記パターン切り替え手段は、前記予め定めた2次元の特定パターンとして、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第2の2次元パターンを用いて、前記透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと前記固定のパターンビットとの論理演算の結果と比較することを特徴とする請求項8又は9記載の電子透かし情報再生装置。

【請求項10】 請求項1記載の電子透かし情報埋め込み装置により電子透かし情報が画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入された、透かし埋め込み画像データを一画面分メモリに記憶する第1のステップと、

前記メモリから読み出された前記透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと、前記電子透かし情報埋め込み装置で発生される2次元の固定のパターンビットと同じ2次元の固定のパターンビットとの論理演算を行い、その

演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなったかどうか検出する第2のステップと、

前記第2のステップにより前記演算結果が予め定めた前記2次元の特定パターンとなったと検出されたときに、前記メモリの読み出しアドレスを制御すると共に、前記メモリから読み出された前記透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと、前記電子透かし情報埋め込み装置で発生されるランダム数値と同じランダム数値との論理演算を行う第3のステップと、

前記第3のステップでの演算結果に基づき、前記透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットに混入されている前記電子透かし情報を検出する第4のステップと

を含むことを特徴とする電子透かし情報再生方法。

【請求項11】 前記第2のステップは、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第1の2次元パターンを前記2次元の固定のパターンビットとして発生して、前記透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと論理演算し、その演算結果と比較する前記予め定めた2次元の特定パターンとして、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第2の2次元パターンを用いることを特徴とする請求項10記載の電子透かし情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子透かし情報埋め込み装置、埋め込み方法、電子透かし情報再生装置及び再生方法に係り、特に著作権の所有権を証明し、著作権侵害を識別し、隠されたメッセージを送信するために、画像、音声、マルチメディアデータに電子透かし（ウォーターマーク）情報を埋め込み、また電子透かし情報が埋め込まれた入力情報から電子透かし情報を再生する電子透かし情報埋め込み装置、埋め込み方法、電子透かし情報再生装置及び再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子透かし信号は画像や音声のマルチメディアデータに何らかの情報を埋め込み、隠し持たせる技術である。埋め込む方式は様々なものがある。従来より知られている電子透かし記録再生方法として、例えば、情報をMPEG方式により圧縮符号化された符号、特にDCT係数や、動きベクトル、量子化特性の変更に基づく情報埋め込み手法が提案されている（小川宏他2名、“DCTを用いたデジタル動画像における著作権情報埋め込み方法”、SCIS'97-31G）。

【0003】

また、他の従来の電子透かし記録再生方法として、直接拡散方式に従い、PN系列で画像信号を拡散し、画像に署名情報を合成する方法も知られている（大西淳児他2名、“PN系列による画像への透かし署名法”、SCIS'97_26B）。この従来方法では、署名を含んだ画像信号を逆拡散すると、署名情報は画像信号全体に拡散し、拡散された信号は非常に弱く、画像信号に対して大きなノイズとはならず、署名情報を含んだ画像信号は見かけ上は原画像と同じである。署名情報を確認するには、拡散符号で画像信号を拡散することにより、署名情報の信号を検出する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

これらの電子透かしデータはいくつかの点において耐性の弱い点が存在する。例えばDCTなどを用いた直交変換を用いてその変換係数に対して、透かし情報を埋め込んでいる場合、その直交変換するサンプリングの単位が同期の取れていない状態では、その情報を読み出す精度が非常に悪くなる。

【0005】

また、画像データに電子透かしデータを混入する場合、混入位置を画像の重要な部分に特定したときに、その位置を中心として電子透かしデータを混入する（埋め込む）明確な手段が従来は存在しない。また、画像を加工処理などのために回転した場合には、直交変換成分の水平、垂直の分布や位相が変化してしまうため、混入した電子透かし情報を取り出すことができない。

【0006】

本発明は以上の点に鑑みてなされたもので、電子透かし情報が埋め込まれた画

像が切り出されて変形されても、検出精度良く電子透かし情報を再生できる埋め込みを行い得る電子透かし情報埋め込み装置、埋め込み方法、電子透かし情報再生装置及び再生方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の電子透かし情報埋め込み装置は、予め定めた2次元の固定のパターンビットを発生するパターン発生手段と、画像原データ中の電子透かし情報を埋め込むべき2次元の埋め込み領域を特定する埋め込み位置特定手段と、予め定めたランダム値生成ルールによってランダム数値を発生するランダム数発生手段と、埋め込み位置特定手段により特定された電子透かし情報の埋め込み領域において、パターン発生手段からの固定のパターンビットを選択した後、ランダム数発生手段からのランダム数値を選択するパターン切替手段と、電子透かし情報の埋め込み領域内の画像原データの所定単位の2次元特定ビットと、パターン切替手段からの固定のパターンビットとを論理演算して、その演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなるように、画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値を設定した後、透かし埋め込みデータとパターン切替手段からのランダム数値との論理演算を行う演算手段と、演算手段により画像原データの所定単位の2次元特定ビットと固定のパターンビットとの演算結果が、2次元の特定パターンとなるように設定した、画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値を、電子透かし情報の埋め込み領域内の第1の位置における画像原データの所定単位の2次元特定ビットとした後、演算手段によるランダム数値と透かし埋め込みデータとの演算結果である電子透かし情報を埋め込み領域内の第2の位置における画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入して、透かし埋め込み画像データとして出力する混入手段とを有する構成としたものである。

【0008】

この発明では、画像データの所定単位の2次元特定ビットが、再生側で固定のパターンビットと所定の論理演算をしたときに、予め定めた2次元の特定パターンと同じ演算結果が得られるときに、電子透かし情報の埋め込み位置であり、か

つ、その付近に透かし埋め込みデータが埋め込まれていることが分かる透かし埋め込み画像データを出力して、記録媒体に記録したり、送信したりすることができる。

【0009】

ここで、上記の混入手段は、電子透かし情報の埋め込み領域内の第1の位置を、当該埋め込み領域の中心位置とし、電子透かし情報の埋め込み領域内の第2の位置を、当該埋め込み領域の中心位置を包囲する周囲位置とすることを特徴とする。

【0010】

また、上記の目的を達成するため、本発明の電子透かし情報埋め込み装置における埋め込み位置特定手段は、画像原データの画像が所定値以上の複雑さを示す位置、又は画像原データの画像の輪郭部分を、電子透かし情報の埋め込み位置として特定することを特徴とする。この発明では、所定値以上の複雑さを示す画像位置を中心として電子透かし情報を埋め込むか、画像の輪郭部分を中心として電子透かし情報を埋め込むことができる。

【0011】

また、上記の目的を達成するため、本発明の電子透かし情報埋め込み装置におけるパターン発生手段は、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第1の2次元パターンを2次元の固定のパターンビットとして発生し、演算手段は、画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値を演算結果に基づき設定するために、2次元の特定パターンとして、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第2の2次元パターンを用いることを特徴とする。

【0012】

また、上記の目的を達成するため、本発明の電子透かし情報埋め込み方法は、画像原データ中の電子透かし情報を埋め込むべき2次元の埋め込み領域において、予め定めた2次元の固定のパターンビットと、画像原データ中の所定単位の2次元特定ビットとを論理演算し、その演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなるように、画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値を設定する第

1のステップと、第1のステップにより画像原データの所定単位の2次元特定ビットと固定のパターンビットとの演算結果が、2次元の特定パターンとなるように設定した、画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値を、電子透かし情報の埋め込み領域内の第1の位置における画像原データの所定単位の2次元特定ビットとした透かし埋め込み画像データを出力する第2のステップと、電子透かし情報の埋め込み領域において、透かし埋め込みデータと予め定めたランダム値生成ルールによって発生されたランダム数値との論理演算を行う第3のステップと、第3のステップによるランダム数値と透かし埋め込みデータとの演算結果である電子透かし情報を埋め込み領域内の第2の位置における画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入して、透かし埋め込み画像データとして出力する第4のステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、上記の目的を達成するため、本発明の電子透かし情報再生装置は、電子透かし情報が画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入された、透かし埋め込み画像データを入力として受け一画面分記憶すると共に、外部制御信号により書き込み／読み出し制御されるメモリ手段と、電子透かし情報埋め込み装置で発生される2次元の固定のパターンビットと同じ2次元の固定のパターンビットを発生するパターン発生手段と、電子透かし情報埋め込み装置で発生されるランダム数値と同じランダム数値を発生するランダム数発生手段と、メモリ手段から読み出された透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと固定のパターンビットとの論理演算、又はメモリ手段から読み出された透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットとランダム数値との論理演算を行う演算手段と、パターン発生手段からの固定のパターンビットを選択して演算手段に供給している状態で、演算手段の演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなったことを検出したときは、固定のパターンビットからランダム数発生手段からのランダム数値に切り替えて演算手段に供給すると共にメモリ手段の読み出しアドレスを制御するパターン切り替え手段と、演算手段の演算結果に基づき、透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットに混入されている電子透かし情報を検出する検出手段とを有する構成としたものである。

【 0 0 1 4 】

また上記の目的を達成するため、本発明再生装置におけるパターン発生手段は、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第1の2次元パターンを2次元の固定のパターンビットとして発生し、パターン切り替え手段は、予め定めた2次元の特定パターンとして、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度においても同一のパターンである第2の2次元パターンを用いて、透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと固定のパターンビットとの論理演算の結果と比較することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この発明では、画像原データの所定単位の2次元特定ビットと固定のパターンビットとの演算結果が、2次元の特定パターンとなるように設定した、画像原データの所定単位の2次元特定ビットの値を、電子透かし情報の埋め込み領域内の第1の位置における画像原データの所定単位の2次元特定ビットとした後、演算手段によるランダム数値と透かし埋め込みデータとの演算結果を埋め込み領域内の第2の位置における画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入されている透かし埋め込み画像データが、0度、90度、180度及び270度のいずれの回転角度で回転されていても、回転していない時と同じデータとして再生できる。

【 0 0 1 6 】

また、上記の目的を達成するため、本発明の電子透かし情報再生方法は、電子透かし情報が画像原データの所定単位の2次元特定ビットに混入された、透かし埋め込み画像データを一画面分メモリに記憶する第1のステップと、メモリから読み出された透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと、電子透かし情報埋め込み装置で発生される2次元の固定のパターンビットと同じ2次元の固定のパターンビットとの論理演算を行い、その演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなったかどうか検出する第2のステップと、第2のステップにより演算結果が予め定めた2次元の特定パターンとなったと検出されたときに、メモリの読み出しアドレスを制御すると共に、メモリから読み出された透かし

埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットと、電子透かし情報埋め込み装置で発生されるランダム数値と同じランダム数値との論理演算を行う第3のステップと、第3のステップでの演算結果に基づき、透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットに混入されている電子透かし情報を検出する第4のステップとを含むことを特徴とする。

【0017】

上記の本発明の電子透かし情報の再生装置及び再生方法では、電子透かし情報埋め込み側と同じ固定のパターンビットとを論理演算したときに、予め定めた2次元特定パターンになるとき、電子透かし情報が埋め込まれている位置として特定できるので、このときは電子透かし情報埋め込み側と同じランダム数値と、透かし埋め込み画像データの所定単位の2次元特定ビットとの論理演算結果に基づき、透かし埋め込みデータを検出することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明になる電子透かし情報埋め込み装置の一実施の形態のブロック図、図2は本発明になる電子透かし情報再生装置の一実施の形態のブロック図を示す。まず、電子透かし情報を、入力画像原データに埋め込む装置について図1と共に説明する。図1において、入力された画像原データは、画素特定ビット検出器11と透かし情報混入器17にそれぞれ供給される。

【0019】

この画像原データは、画像や音声のサンプリングデータである。例えば音声であれば図3に示すように、適当なサンプリング周波数によってサンプリングされた16ビットのデータ列である。画像であれば、例えば、図4に示すように、水平720画素、垂直480ラインの輝度信号(Y)、水平360画素、垂直480ラインの色差信号(Cb, Cr)で構成されている画像データの、各信号1画素当たり8ビットのサンプリングデータである。

【0020】

画素特定ビット検出器11は、透かし情報を埋め込むときの強度によって、各

画素8ビットのサンプリングデータである画像原データ中の例えば輝度信号画素の下位1ビットからNビット（ここではNは8未満の自然数）までのどこのビットに埋め込むかによって、ビットを特定する。

【0021】

例えば、透かし情報を埋め込むことによって生じる、原画像の画質への影響を最低限に抑えるには、図5のように下位1ビットに電子透かし情報を埋め込む。その場合、画素特定ビット検出器11では、入力された画像原データの1画素毎の輝度信号8ビットのデータの下位1ビットを特定する。

【0022】

また、図6のように下位2ビットに電子透かし情報を埋め込む場合、画素特定ビット検出器11では、入力された画像原データの1画素毎の輝度信号8ビットのデータの下位2ビットを特定する。図7のように下位3ビットに電子透かし情報を埋め込む場合、画素特定ビット検出器11では入力された画像原データの1画素毎の輝度信号8ビットのデータの下位3ビットを特定する。

【0023】

このように、画素特定ビット検出器11は、入力された画像原データ中の輝度信号の各画素（8ビットサンプリングデータ）の下位1ビットからNビットまでのうち、埋め込む強度が強いほど多くのビット数に電子透かし情報を埋め込む。埋め込む強度が弱いほど画質への影響は少ないが、埋め込み対象の画像が、圧縮率の大きい圧縮変換がされるアプリケーションで 사용되는場合、強度を強くして、圧縮に対する耐性（消えないように）を大きくするとき、埋め込む強度を強くする。

【0024】

電子透かし情報の1ビットの値0/1に対応するレベルを、輝度信号画素の下位1ビットに電子透かし情報を埋め込む図5の例では0/1に、輝度信号画素の下位2ビットに電子透かし情報を埋め込む図6の例では0/3に、輝度信号画素の下位3ビットに電子透かし情報を埋め込む図7の例では0/7としている。電子透かし情報の埋め込み強度は、図5、図6、図7の順で強くなる。

【0025】

画素特定ビット検出器 1 1 で特定された画像原データの所定単位のビットデータ（ここでは、画像原データの下位の輝度信号の N ビット部分）は、排他的論理和器 1 2 へ供給される。一方、電子透かし情報である透かし埋め込みデータも排他的論理和器 1 2 へ入力される。排他的論理和器 1 2 では、上記の透かし埋め込みデータとランダム数発生器 1 3 からのデータとの排他的論理和を計算するか、若しくは上記の透かし埋め込みデータと固定パターン数発生器 1 4 からの固定パターンビットとの排他的論理和の計算及びその計算結果の変更設定を行う。

【 0 0 2 6 】

固定パターンビットとランダム数値のどちらを用いて排他的論理和演算を行うかは、パターン切替器 1 5 によって制御される。すなわち、このパターン切替器 1 5 は、埋め込み位置特定器 1 6 からの、透かし埋め込みデータを埋め込む位置のアドレス情報をもとに、入力される画像原データが透かし埋め込みデータを埋め込むアドレス（すなわち、電子透かし情報を埋め込むべき位置）に達したときに、パターン切替器 1 5 を端子 B 側に切り替えて、固定パターン数発生器 1 4 により発生された固定パターンビットを排他的論理和器 1 2 に入力する。

【 0 0 2 7 】

固定パターンビットは、ここでは 8 ビットとすると、その 8 つのビットに対して画素特定ビット検出器 1 1 からの画像原データの特定ビットとの排他的論理和が排他的論理和器 1 2 で計算され、更に後述するように、その論理演算結果が 2 次元特定パターンになるように、出力される値が設定される。

【 0 0 2 8 】

上記の固定パターンビットと画像原データの 2 次元の領域の複数画素の例えば輝度信号の下位 N ビットとの排他的論理和演算が終了したら、埋め込み位置特定器 1 6 はパターン切替器 1 5 を端子 A 側に切り替えると共にランダム数発生器 1 3 を起動して、ランダム数発生器 1 3 により発生されたランダム数値を排他的論理和器 1 2 に供給して、ここで透かし埋め込みデータと 1 ビットずつ、排他的論理和の計算をさせる。

【 0 0 2 9 】

埋め込み位置特定器 1 6 は、入力画像原データに同期して、例えば図 8 に示す

ように、水平方向 7 2 0 画素、垂直方向 4 8 0 画素（ライン）の画面の所定の位置に分散して配置された、領域 A 及び B からなる 2 次元の電子透かし情報埋め込み領域の位置アドレスを生成してパターン切替器 1 5 を切替制御する。ここで、領域 A は電子透かし情報埋め込み領域の中心位置にあり、領域 B は領域 A を包囲する周辺領域である。

【 0 0 3 0 】

また、埋め込み位置特定器 1 6 は、画像の 8 × 8 画素程度のブロックの画素データにおける分散値などを用いて画像の複雑さを計算し、所定の値以上の複雑さが検出された場合に、その位置アドレスを生成してもよいし、更には、画像の輪郭抽出を行って輪郭部分の位置アドレスを生成してもよく、これらによりパターン切替器 1 5 を切替制御してもよい。

【 0 0 3 1 】

これらは、画像データの平滑な部分に透かし情報を埋め込むと、画質の劣化が顕著になることから、なるべく画像の複雑なところへ透かし情報を埋め込むことにより、画像の劣化を視覚的に少なくする効果や、輪郭など画像の重要部分に透かし情報を埋め込むことにより、画像を切り出されたときに、その画像にコンテンツ的に意味のある重要部分が輪郭に集中していることから、より透かし情報をコンテンツに残すことが可能になるという効果がある。

【 0 0 3 2 】

図 1 の透かし情報混入器 1 7 は、このように排他的論理和器 1 2 で排他的論理和計算されたデータ（画像原データの 2 次元の領域の複数画素の輝度信号の各下位 N ビットデータを、固定パターンビットと排他的論理和演算したときに後述する 2 次元特定パターンになるように変更設定したデータ、又は透かし埋め込みデータとランダム数値とを排他的論理和演算したときのデータ）を、画像原データの画素特定ビット検出器 1 1 と同じ 2 次元の領域の輝度信号の下位 N ビット部分に配置して（混入して）、透かし埋め込み画像データとして出力する。

【 0 0 3 3 】

このとき、透かし情報混入器 1 7 は、埋め込み位置特定器 1 6 からの制御信号に基づき、電子透かし情報を埋め込まない位置（例えば、図 8 の例では、領域 A

及びBのいずれでもない位置)では、排他的論理和器12からの信号の画像原データへの混入は行わず、画像原データをそのまま通過させて出力する。

【0034】

従って、電子透かし情報を埋め込まない位置でのパターン切替器15の接続状態は、端子A及びBのどちらに接続されていても差し支えない(通常は前の接続状態を保持する。)。なお、透かし情報混入器17から出力された透かし埋め込み画像データは、例えば、図示しない公知の記録手段により記録媒体に記録される。

【0035】

次に、前述した固定パターンビットとランダム数値について、更に詳細に説明する。固定パターン数発生器14が発生する固定パターンビットは、図9に示すように、2次元的に水平、垂直の各方向それぞれ3画素(すなわち、3×3画素)の計9ビットで、かつ、それらの値が図9に示す値に設定されている。このパターンビットは、0度、90度、180度及び270度回転しても、同じパターンとなる。

【0036】

一方、画像原データの輝度信号の任意の3×3画素の、例えば各下位1ビットの計9ビットを並べて、それぞれ上記の固定パターンビットと対応するビット同士で排他的論理和器12で排他的論理和演算したときに、図10に示す特定のパターンが得られるように、上記の画像原データの輝度信号の任意の3×3画素の、各下位1ビットの計9ビットの値を変更、設定する(この場合、オール"1")。この変更、設定後の値が画像原データの輝度信号の3×3画素の下位1ビット(すなわち、所定単位の2次元特定ビット)に埋め込まれている透かし埋め込み画像データが、図8におけるAの領域(位置)の画像データとして配置される。

【0037】

その透かし埋め込み画像データをAの領域に配置した後に、図8に示すように、領域Aを中心とする、領域Aの周囲のBで示す領域(位置)に、ランダム数発生器13により発生されたランダム数値と所定バイト数の透かし埋め込みデータ

とを1ビットずつ排他的論理和演算して得られた演算結果が、輝度信号の各画素の下位1ビットに埋め込まれている透かし埋め込み画像データが図8にBで示す領域に配置される。

【0038】

この領域Bでは、図11に示すように、ランダム数値と所定バイト数の透かし埋め込みデータとを1ビットずつ排他的論理和演算して得られた演算結果の最初のバイトをb1に、2番目のバイトをb2に、n番目のバイトをbn（ここでは、 $n=1,2,3,\dots,8$ ）の位置にb1、b2、...、b8の順で配置する。また、各位置b1～b8におけるデータの配置の順番は、図12の数値の順番（昇順）とする。すなわち、画像が0度、90度、180度、270度のいずれの回転角度であっても、同じパターンであるようにする。なお、図12の「R」はリザーブビットである。また、図12のハッチングで示した中心の3×3画素は、領域Aの固定パターンビットを示す。

【0039】

ランダム数発生器13が発生するランダム数値は、所定の初期値と生成多項式により生成することが可能なものが望ましい。すなわち、透かし情報埋め込み装置と後述する図2の透かし情報再生装置は同じランダム系列からなる数値を発生させる必要があるからである。

【0040】

次に、電子透かし情報の再生について、図2のブロック図と共に説明する。図2において、例えば公知の再生手段により記録媒体（いずれも図示せず）から再生された透かし埋め込み画像データは、メモリ装置20で例えば1画面分（1フレーム分）のデータが記憶された後、画素特定ビット検出器21に入力される。

【0041】

なお、メモリ装置20は画像データを記憶するフレームメモリと、そのフレームメモリに画像データを記憶し、また所定アドレスから記憶画像データを読み出す書き込み／読み出し制御回路を少なくとも備えており、後述するパターン切替器25からの制御信号により、書き込み／読み出し制御回路がフレームメモリの所定アドレスから記憶画像データを読み出すようになされているが、その制御信

号が入力されない初期状態では、あるいは所定アドレス分の読み出しが終了した後のリセット後の状態では、フレームメモリに書き込んだ順に読み出しが行われる。

【0042】

画素特定ビット検出器21では、透かし情報を埋め込んだ強度によって、下位1ビットからNビットまでのどの範囲のビットに透かし情報が埋め込まれているかを、電子透かし情報埋め込み装置と同じにする規則としておき、同じ所定単位のビットを特定する。すなわち、電子透かし情報埋め込み装置で、透かし情報が画像データのどの信号の下位何ビットまでの範囲内に埋め込まれているかが、画素特定ビット検出器21において予め了解していることが前提である。

【0043】

ここでは一例として、透かし情報を埋め込むことによって生じる、原画像の画質への影響を最低限に抑えようとするために、図5のように画像原データの輝度信号の下位1ビットに電子透かし情報が埋め込まれている透かし埋め込み画像データが入力されるものとする。画素特定ビット検出器21では、入力された透かし埋め込み画像データの輝度信号の3×3画素の各下位1ビットを特定して出力する。このようにして、画素特定ビット検出器21で特定された、透かし埋め込み画像データの輝度信号の3×3画素の各下位1ビットの計9ビット毎に排他的論理和器22へ出力される。

【0044】

電子透かし情報がどこに埋め込まれているかを検出するために、パターン切替器25は初期状態では端子B側に接続されて、固定パターン数発生器24からの図9に示した固定パターンビットを排他的論理和器22へ出力するようにされている。このため、排他的論理和器22では、透かし埋め込み画像データの輝度信号の3×3画素の各下位1ビットの計9ビットと、図9に示した固定パターンビットと対応するビット同士で排他的論理和演算する。

【0045】

パターン切替器25は、ランダム数発生器23からのランダム値と固定パターン数発生器24からの固定パターンビットのいずれか一方を選択するスイッチン

グ機能と、排他的論理和器 22 の計算結果が図 10 に示した特定のパターンであるかどうか比較して、その比較結果に基づき上記のスイッチング機能を制御する制御機能を有している。これにより、パターン切替器 25 は、排他的論理和器 22 の計算結果が図 10 のようなパターンになったら、そのパターンの周辺に電子透かし情報が埋め込まれていると判断する。

【0046】

すなわち、パターン切替器 25 は、排他的論理和器 22 の計算結果（演算結果）が図 10 に示した 2 次元の特定パターンになった時は、その 9 ビットの領域は前述した図 8 及び図 11 に A で示した領域であると判断し、図 8 に B で、また、図 11 に b1～b8 で示した領域 A の周辺の領域に配置されている電子透かし情報を検出するために、ランダム数発生器 23 に制御信号を供給してランダム数の発生を開始させると同時に、端子 A 側に切り替えて、そのランダム数を排他的論理和器 22 に供給する。

【0047】

また、これに同期して、パターン切替器 25 は、メモリ装置 20 に読み出し制御信号を供給して、メモリ装置 20 内のフレームメモリに記憶されている 1 フレーム分の透かし埋め込み画像データのうち、図 11 に示した b1～b8 の各領域の画像データを b1、b2、b3、...、b7、b8 の順番で読み出させ、画素特定ビット検出器 21 に入力する。

【0048】

ランダム数発生器 23 は、透かし情報埋め込み装置のランダム数発生器 13 と同じランダム系列からなる数値を、同じ初期値、同じ生成多項式をもつシフトレジスタより生成される。生成されたランダム数は、排他的論理和器 22 において、図 11 の b1、b2、b3、...、b7、b8 の順番でメモリ装置 20 から読み出された各領域の透かし埋め込み画像データの輝度信号の 3×3 画素の各下位 1 ビットの計 9 ビットと対応するビット同士で排他的論理和演算され、その計算結果が透かし情報検出器 26 に供給される。透かし情報検出器 26 では、得られた透かし情報を図 11 の B1 から B8 までの 8 バイトデータとして検出する。

【0049】

このように混入するデータは、8ビット単位でアスキーコードであっても、数値データでもよい。文字に変換する場合には透かし情報検出器26の後段に、透かし情報変換器などを付加してユーザーインターフェースを介し、文字で表示してもよい。

【0050】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、例えば、上記の実施の形態では、電子透かし情報が埋め込まれた画像信号、すなわち、透かし埋め込み画像を記録媒体に記録し、再生するように説明したが、上記の実施の形態の電子透かし情報埋め込み装置は、生成した上記の透かし埋め込み画像をインターネットや有線回線あるいは無線回線などを介して配信してもよく、また、上記の実施の形態の電子透かし情報再生装置は、上記の配信された透かし埋め込み画像を受信して透かし情報を再生するようにしてもよい。

【0051】

また、透かし埋め込みデータが配置される領域Bは、画像データの特定ビットと固定パターンビットとの排他的論理和演算したときに特定のパターンとなる領域Aを必ずしも完全に包囲するような位置に配置しなくてもよい。領域AとBは関連して配置されていればよい。更に、透かし埋め込みデータの画像原データへの混入位置は、輝度信号の下位Nビット部分に限らず、色信号の下位Nビット部分でもよい。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画像データの所定単位の2次元特定ビットが、再生側で固定のパターンビットと所定の論理演算をしたときに、予め定めた2次元の特定パターンと同じ演算結果が得られるときに、電子透かし情報の埋め込み位置として特定させるようにしたため、透かし埋め込みデータが切り出されて変形され、埋め込まれた電子透かし情報が元の画像位置と変わってしまっても、埋め込み位置を確実に特定することができ、データの同期をとることができる。

【0053】

また、本発明によれば、埋め込み位置を特定した直後の透かし埋め込み画像データの所定単位の二次元特定ビットと電子透かし情報埋め込み側と同じランダム数値との論理演算結果に基づき、透かし埋め込みデータを検出できるようにしたため、電子透かし情報の検出精度を従来に比べて大幅に向上することができる。

【 0 0 5 4 】

更に、本発明によれば、所定値以上の複雑さの画像位置を中心として電子透かし情報を埋め込むようにしたため、画像の平滑な部分に電子透かし情報を埋め込む場合に比べて画質の劣化を視覚的に目立たなくすることができる。また、画像原データの輪郭抽出を行って得た輪郭部分の位置を中心として電子透かし情報を埋め込むようにしたため、画像の重要部分である輪郭部分に電子透かし情報が埋め込まれることにより、画像を切り出されたときに、電子透かし情報をコンテンツにより一層残すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の電子透かし情報埋め込み装置の一実施の形態のブロック図である。

【図 2】

本発明の電子透かし情報再生装置の一実施の形態のブロック図である。

【図 3】

本発明で扱う音声データのサンプリングデータの一例の説明図である。

【図 4】

本発明で扱う画像データのサンプリングデータの一例の説明図である。

【図 5】

電子透かし情報の埋め込み強度 1 の説明図である。

【図 6】

電子透かし情報の埋め込み強度 2 の説明図である。

【図 7】

電子透かし情報の埋め込み強度 3 の説明図である。

【図 8】

本発明における電子透かし情報の埋め込み位置の一例の説明図である。

【図 9】

本発明の要部で発生するパターンビットの一例の説明図である。

【図 1 0】

本発明の要部における特定ビット値の一例の説明図である。

【図 1 1】

本発明における電子透かし情報の埋め込み位置の一例の配置図である。

【図 1 2】

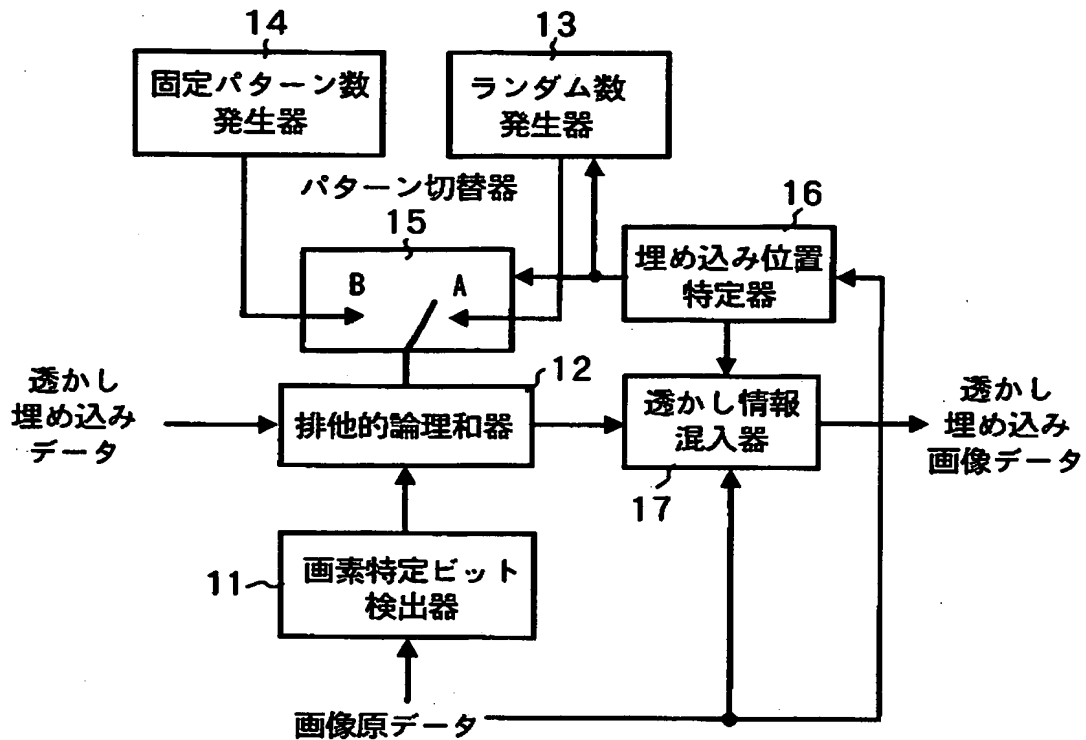
本発明における電子透かし情報の埋め込み位置及び埋め込み順の一例の説明図である。

【符号の説明】

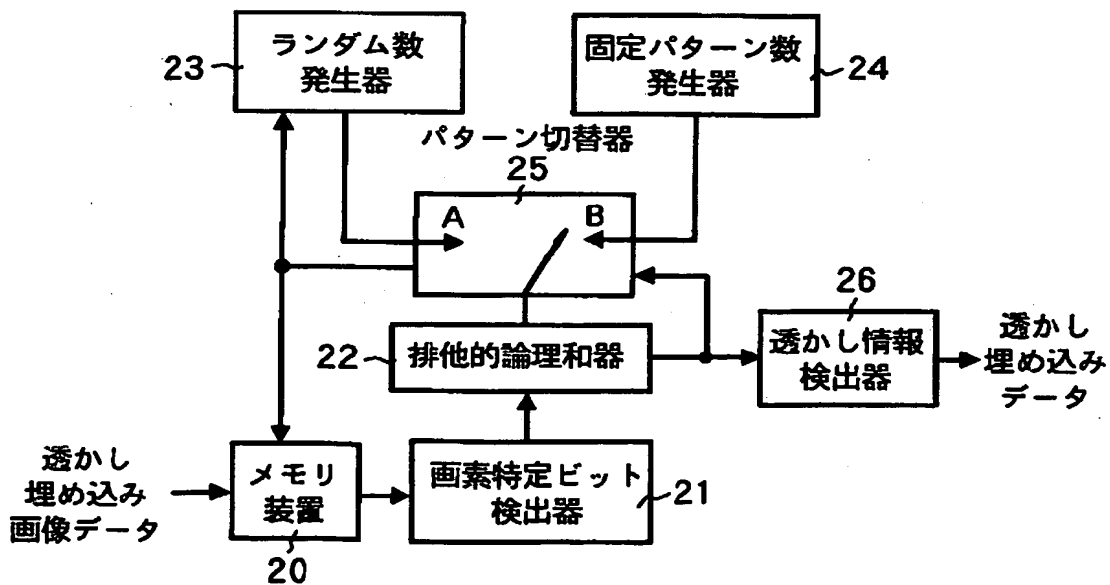
- 1 1、2 1 画素特定ビット検出器
- 1 2、2 2 排他的論理和器
- 1 3、2 3 ランダム数発生器
- 1 4、2 4 固定パターン数発生器
- 1 5、2 5 パターン切替器
- 1 6 埋め込み位置特定器
- 1 7 透かし情報混入器
- 2 0 メモリ装置
- 2 6 透かし情報検出器

【書類名】 図面

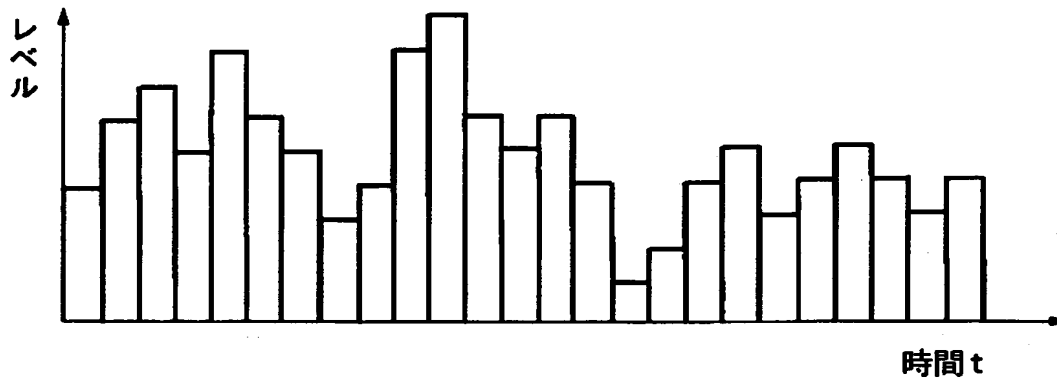
【図1】



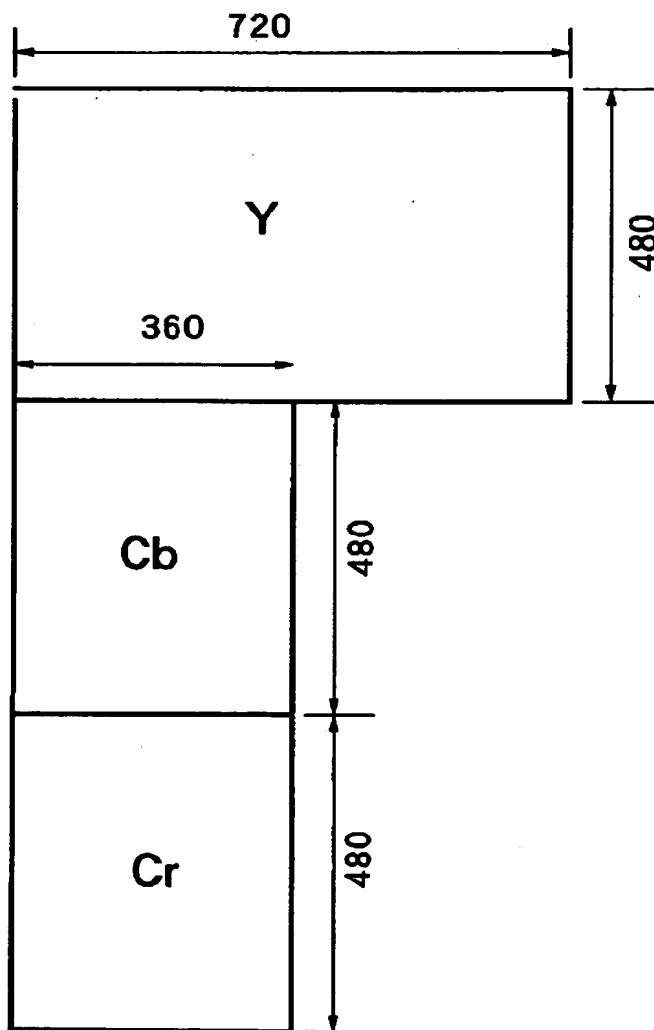
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

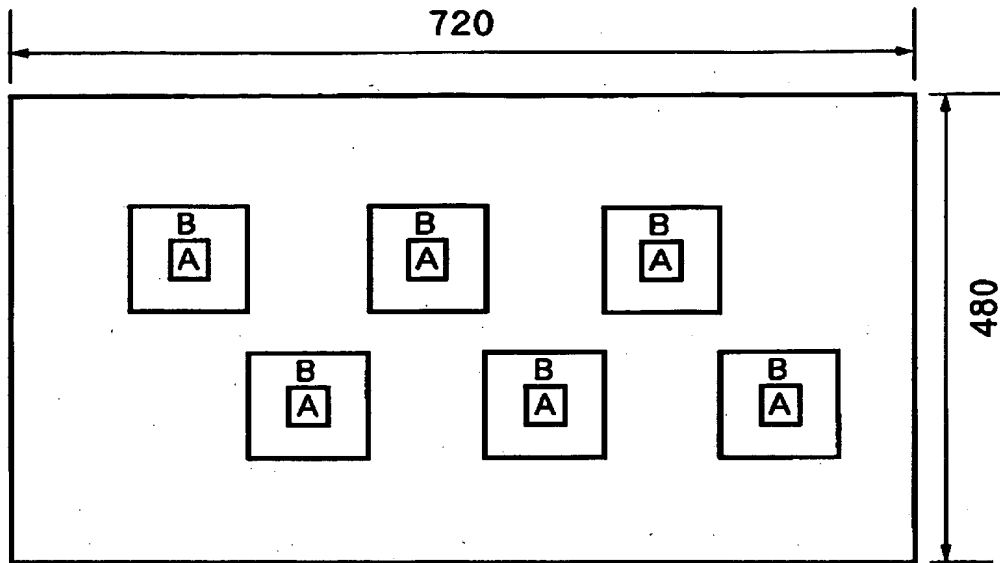
【図 6】

1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

【図 7】

1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

【図 8】



【図 9】

1	0	1
0	1	0
1	0	1

【図 1 0】

0	1	0
1	0	1
0	1	0

【図 1 1】

b 6	b 7	b 8
b 5	A	b 1
b 4	b 3	b 2

【図12】

					b7							
	5	6	7		3	4	5		3	4	5	b8
b6	4	R	8		2	R	6		2	R	6	
	3	2	1		1	8	7		1	8	7	
	5	6	7		1	0	1		1	2	3	
b5	4	R	8		0	1	0		8	R	4	b1
	3	2	1		1	0	1		7	6	5	
	7	8	1		7	8	1		1	2	3	
b4	6	R	2		6	R	2		8	R	4	b2
	5	4	3		5	4	3		7	6	5	
					b3							

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来は、直交変換するサンプリングの単位が同期の取れていない状態では、電子埋め込み情報を読み出す精度が非常に悪い。また、画像を回転した場合には、混入した電子透かし情報を取り出すことができない。

【解決手段】 透かし情報混入器 1 7 は、排他的論理和器 1 2 で排他的論理和計算されたデータ（画像原データの 2 次元の領域の複数画素の輝度信号の各下位 N ビットデータを、固定パターンビットと排他的論理和演算したときに特定パターンになるように変更設定したデータ、又は透かし埋め込みデータとランダム数値とを排他的論理和演算したときのデータ）を、画像原データの画素特定ビット検出器 1 1 と同じ輝度信号の下位 N ビット部分に配置して、透かし埋め込み画像データとして出力する。上記の固定パターンビット及び特定パターンは、いずれも 0 度、9 0 度、1 8 0 度、2 7 0 度の回転角度において、同一パターンに設定される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社